

VENDAS

SUDESTE

São Paulo

Tel. (11) 3094-6600

Fax (11) 3094-6303

e-mail: atendimentogerdau.sp@gerdau.com.br

Rio de Janeiro

Tel. (21) 3974-7529

Fax (21) 3974-7592

e-mail: atendimentogerdau.rj@gerdau.com.br

Minas Gerais

Tel. (31) 3369-4600

Fax (31) 3369-4647

e-mail: atendimentogerdau.mg@gerdau.com.br

CENTRO-OESTE

Tel. (62) 4005-6000

Fax (62) 4005-6002

e-mail: atendimentogerdau.cto@gerdau.com.br

NORTE / NORDESTE

Pernambuco

Tel. (81) 3452-7755

Fax (81) 3452-7635

e-mail: atendimentogerdau.nne@gerdau.com.br

SUL

Rio Grande do Sul

Tel. (51) 3450-7855

Fax (51) 3323-2800

Paraná

Tel. (41) 3314-3646

Fax (41) 3314-3615

e-mail: atendimentogerdau.sul@gerdau.com.br



GERDAU

www.gerdau.com.br

**GUIA DE SOLUÇÕES
PARA SOLDAGEM COM
ELETRODOS REVESTIDOS**


GERDAU



GUIA DE SOLUÇÕES PARA SOLDAGEM COM ELETRODOS REVESTIDOS

A soldagem é hoje a principal técnica usada nos segmentos industriais relacionados ao aço – fabricação, manutenção e recuperação de peças –, graças à sua relativa facilidade operacional e a seu baixo custo.

Os Eletrodos Gerdau são fabricados e embalados sob os mais rígidos padrões de qualidade, para que você tenha a certeza de estar soldando com um produto que garanta um excelente depósito de solda com resistência e rendimento.

Entretanto, vários são os defeitos que normalmente vêm associados à operação de soldagem e que devem ser evitados para não comprometer a qualidade da junta soldada, permitindo que a peça apresente bom desempenho em serviço.

O Guia Gerdau de Soluções para Soldagem com Eletrodos Revestidos apresenta, de forma simples e clara, soluções possíveis para os principais defeitos associados à soldagem com eletrodos revestidos e suas principais causas.

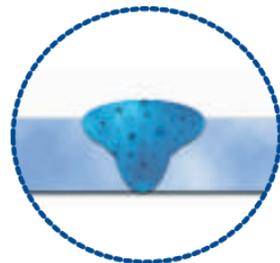
Usando este Guia, você poderá, na maioria das vezes, entender e resolver por si mesmo os possíveis problemas operacionais que podem ocorrer na soldagem com eletrodos.

Solde com qualidade. Solde com Gerdau.



1. POROSIDADE

- Deixa a solda frágil e sem resistência.
- Pode ocorrer dentro da solda e não ser visível.



Possíveis Motivos

Peça suja, enferrujada ou úmida.

Corrente de soldagem (amperagem) incorreta.

Velocidade de soldagem muito alta.

Distância muito alta do eletrodo à peça (arco longo).

Polaridade incorreta.

Possibilidade de o eletrodo estar úmido.

Soluções

Limpe as superfícies a serem soldadas.
Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem.
Use solventes para remover óleo ou graxa.
Aqueça com maçarico para remover umidade da peça.

Verifique na embalagem do eletrodo a faixa de corrente adequada para a bitola que está usando. Regule a corrente de soldagem conforme indicado na embalagem.

Mantenha a poça de solda fundida por mais tempo, permitindo que os gases escapem antes que a solda solidifique.

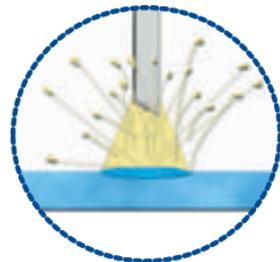
Solde com o eletrodo mais próximo à peça, mantendo um arco curto.

Verifique se a polaridade está correta conforme recomendação na embalagem do eletrodo.

Seque os eletrodos em estufa ou forno.
Veja a tabela "Condições de Armazenamento e Secagem de Eletrodos" (item 8).

2. EXCESSO DE RESPINGOS

- Deixa o acabamento do cordão irregular, embora não afete a resistência da solda.
- Aumenta o custo de limpeza da solda.



Possíveis Motivos

Soluções

Corrente de soldagem (amperagem) muito alta.

Verifique na embalagem do eletrodo a faixa de corrente adequada para a bitola que está usando.
Regule a corrente de soldagem conforme indicado na embalagem.

Distância muito alta do eletrodo à peça (arco longo).

Solde com o eletrodo mais próximo à peça, mantendo um arco curto.

Sopro magnético: o arco se desvia sem que você mova o eletrodo.

Mude a posição do cabo terra.
Melhore o contato elétrico do cabo com a peça.
Não deixe os cabos enrolados. Isole a peça.

Peça suja, enferrujada ou úmida.

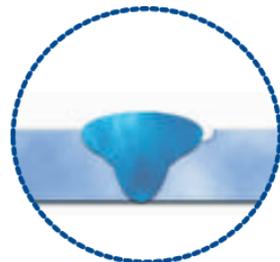
Limpe as superfícies a serem soldadas.
Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem e solventes para remover óleo ou graxa.
Aqueça com maçarico para remover a umidade da peça.

Possibilidade de o eletrodo estar úmido.

Seque os eletrodos em estufa ou forno.
Veja a tabela "Condições de Armazenamento e Secagem de Eletrodos" (item 8).

3. MORDEDURAS

- Prejudicam o acabamento e a resistência da solda.
- Podem atuar como pontos para início de trincas quando a peça está em serviço.
- Podem atuar como pontos preferenciais para início de corrosão.



Possíveis Motivos	Soluções
Corrente de soldagem (amperagem) muito alta.	Verifique na embalagem do eletrodo a faixa de corrente adequada para a bitola que está usando. Regule a corrente de soldagem conforme indicado na embalagem.
Velocidade de soldagem muito alta.	Reduza a velocidade de soldagem para um enchimento correto das laterais da junta.
Bitola do eletrodo muito grossa ou chanfro muito apertado.	Use a menor bitola do eletrodo. Aumente o ângulo do chanfro para facilitar o acesso do eletrodo.
Ângulo de eletrodo ou movimentação do eletrodo (tecimento) inadequada.	Mude o ângulo do eletrodo para que a força do arco segure o metal nas laterais. Mantenha velocidade de soldagem adequada e evite um tecimento excessivo.
Sopro magnético: o arco se desvia sem que você mova o eletrodo.	Mude a posição do cabo terra. Melhore o contato elétrico do cabo com a peça. Não deixe os cabos enrolados. Isole a peça.
Distância muito alta do eletrodo à peça (arco longo).	Solde com o eletrodo mais próximo à peça, mantendo um arco curto.
Possibilidade de o eletrodo estar úmido.	Seque os eletrodos em estufa ou forno. Veja a tabela "Condições de Armazenamento e Secagem de Eletrodos" (item 8).

4. FALTA DE FUSÃO E FALTA DE PENETRAÇÃO

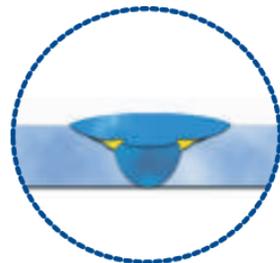
- Reduzem a resistência da solda.
- Atuam como pontos de início de trincas quando a peça está em serviço.



Possíveis Motivos	Soluções
Corrente de soldagem (amperagem) muito baixa.	Verifique na embalagem do eletrodo a faixa de corrente adequada para a bitola que está usando. Use do meio da faixa para cima.
Velocidade de soldagem muito alta.	Reduza a velocidade de soldagem para um enchimento correto no centro e nas laterais da junta. Prefira cordões retos, sem tecimento.
Bitola do eletrodo muito grossa ou chanfro muito apertado.	Use a menor bitola do eletrodo. Aumente o ângulo do chanfro para facilitar o acesso do eletrodo. Solde na posição plana, para facilitar o acesso ao chanfro.
Abertura excessiva da junta.	Procure reduzir a abertura da junta, ou use uma técnica de tecimento adequada para encher a abertura.
Em peças espessas, ocorre falta de penetração na raiz da solda.	Monte melhor a peça, permitindo uma pequena abertura entre as chapas no fundo da junta.
Ângulo de eletrodo ou movimentação do eletrodo (tecimento) inadequados.	Mude o ângulo do eletrodo para que a força do arco segure o metal nas laterais. Mantenha velocidade de soldagem adequada e evite um tecimento excessivo.
Distância muito alta do eletrodo à peça (arco longo).	Solde com o eletrodo mais próximo à peça, mantendo um arco curto.

5. INCLUSÃO DE ESCÓRIA

- Reduz a resistência da solda.
- Atua como ponto de início de trincas quando a peça está em serviço.
- Pedacos de escória ficam retidos na solda, deixando-a frágil.



Possíveis Motivos

Entre um cordão e outro, a escória não foi removida corretamente.

Na troca de eletrodo, a escória não foi removida adequadamente no final da solda.

A escória dos cordões de ponteamto para a montagem da peça não foi adequadamente removida.

Ângulo de eletrodo ou movimentação do eletrodo (tecimento) inadequados.

Bitola do eletrodo muito grossa ou chanfro muito apertado. A escória não destaca com facilidade.

Soluções

Remova totalmente a escória antes de aplicar outro cordão de solda. Além da picadeira, use escova de aço.

Ao substituir um eletrodo, limpe o final da solda para começar a soldagem em uma superfície limpa, sem escória.

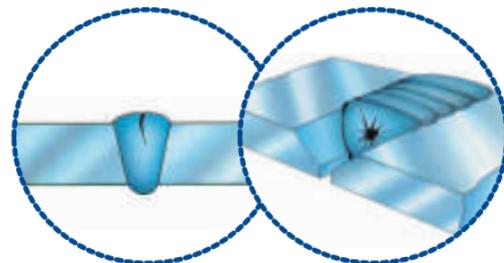
Após montar a peça, remova totalmente a escória dos cordões de ponteamto. Além da picadeira, use escova de aço.

Mude o ângulo do eletrodo para que a escória líquida não ultrapasse a poça de solda. Mantenha velocidade de soldagem adequada e evite um tecimento excessivo.

Use a menor bitola do eletrodo. Aumente o ângulo do chanfro para facilitar o acesso do eletrodo e facilitar a remoção de escória entre cordões.

6. TRINCAS

- Muitos tipos de trincas podem ocorrer em uma solda. Algumas são visíveis, outras não.
- Todos os tipos de trincas são considerados potencialmente sérios e devem ser evitados ou reparados.
- Podem se propagar, quebrando totalmente a peça quando em serviço.



Possíveis Motivos

Trinca de cratera: no final do cordão o arco é fechado muito rápido.

Teor de carbono ou enxofre elevado no metal base.

Peça muito espessa ou junta muito rígida.

Cordão de solda muito côncavo ou muito convexo.

Possibilidade de o eletrodo estar úmido.

Junta ou chanfro incorreto em peças espessas ou com vários passes.

Soluções

No final do cordão, retorne ou pare o deslocamento para encher adequadamente a cratera de solda.

Use eletrodo tipo E-7018 devidamente seco. Preaqueça a peça. Reduza a penetração, usando baixa corrente de solda e eletrodos de menor bitola.

Use eletrodo tipo E-7018 devidamente seco. Preaqueça a peça. Reduza a penetração usando baixa corrente de solda e eletrodos de menor bitola.

Prefira cordões planos ou levemente convexos.

Seque os eletrodos em estufa ou forno. Veja tabela “Condições de Armazenamento e Secagem” (item 8).

Melhore a montagem de forma a permitir que o metal base dilatar e contrair livremente. Use chanfro mais aberto. Preaqueça a peça.

7. CARACTERÍSTICAS E CORRENTE DE SOLDAGEM DOS ELETRODOS GERDAU

Tipo	Bitola (mm)	Comprimento (mm)	Corrente (A)	Polaridade	Embalagem
E - 6013 serralheiro	2,5	350	60 - 100	CA ou CC+	Caixa de 20 kg com 4 caixas de 5 kg
	3,25	350	80 - 150		
E - 6013	2,5	350	60 - 100	CA ou CC+	Latas de 20 kg
	3,25	350	80 - 150		
	4	350	105 - 205		
	5	350	155 - 300		
E - 6010	2,5	350	60 - 80	CC+	Latas de 20 kg
	3,25	350	80 - 140		
	4	450	100 - 180		
	5	450	120 - 250		
E - 7018	2,5	350	65 - 105	CC+	Latas de 15 kg
	3,25	350	100 - 150		Latas de 15 kg
	4	450	140 - 195		Latas de 25 kg
	5	450	185 - 270		Latas de 25 kg
E - 7018G	2,5	350	65 - 105	CC+	Latas de 15 kg
	3,25	350	100 - 150		Latas de 15 kg
	4	450	140 - 195		Latas de 25 kg
	5	450	185 - 270		Latas de 25 kg

* Podem ser utilizados em todas as posições de soldagem.

8. CONDIÇÕES SUGERIDAS PARA ARMAZENAMENTO E SECAGEM DE ELETRODOS

Norma AWS	Condições de Armazenagem		
	NORMAIS	ESTUFAS	SECAGEM
E-6010	Temperatura ambiente	Não recomendadas	Não recomendada
E-6013	30°C ± 10°C 80°F ± 20°F umidade relativa do ar 50% máximo	10°C a 20°C (20°F a 40°F) acima da temperatura ambiente	135°C ± 15°C 275°F ± 25°F 1 hora nesta temperatura
E-7018 E-7018G	30°C ± 10°C 80°F ± 20°F umidade relativa do ar 50% máximo	30°C a 140°C (50°F a 250°F) acima da temperatura ambiente	245°C ± 15°C 475°F ± 25°F 2 horas nesta temperatura

Sugestões

Estabeleça um sistema de estocagem de forma que a primeira embalagem que entra seja a primeira que sai. Dessa forma, os lotes não “envelhecem” no almoxarifado.

Seguindo estas recomendações básicas, você manterá as propriedades e as características dos eletrodos, tendo sempre um material em condições de utilização, o que contribuirá para a qualidade dos depósitos de solda.

